



IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA *QUICK RESPONSE TO QUALITY CONTROL*
(QRQC) NO PROCESSO DE FALHA DE INSTALAÇÃO DE COMPONENTES ELÉTRICOS
EM UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO

APPLICATION OF THE QUICK RESPONSE TO QUALITY CONTROL (QRQC) METHODOLOGY IN
THE PRODUCTION PROCESS OF AN AUTOMOTIVE COMPANY

Juan Pablo Silva Moreira¹
<https://orcid.org/0000-0003-2456-0101>

Recebido em: 16 dez. 2022
Aceito em: 05 jun. 2023

Como citar este artigo: MOREIRA, J. P. S. IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA *QUICK RESPONSE TO QUALITY CONTROL (QRQC) NO PROCESSO DE FALHA DE INSTALAÇÃO DE COMPONENTES ELÉTRICOS EM UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO: APPLICATION OF THE QUICK RESPONSE TO QUALITY CONTROL (QRQC) METHODOLOGY IN THE PRODUCTION PROCESS OF AN AUTOMOTIVE COMPANY. Revista Visão: Gestão Organizacional*, Caçador (SC), Brasil, v. 12, n. 1, p. 217–231, 2023. DOI: 10.33362/visao.v12i1.3016. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/3016>.

Resumo: O aumento da competitividade global vivenciado por muitos setores industriais tem estimulado a construção de um novo contexto industrial no qual, para as empresas se manterem vivas no mercado, buscam melhores práticas que permitam um melhor atendimento às necessidades dos clientes. Dessa forma, o presente estudo, realizado em uma empresa do setor automotivo, tem a finalidade de analisar o processo de fabricação dos componentes elétricos presentes nos *sidecars* que são comercializados pela Empresa Beta. Os produtos comercializados pela organização apresentavam falha de funcionamento intermitente, causada pela falta de controle das peças fabricadas, o que impossibilitava o acendimento dos faróis dos *sidecars*. Por isso, a fim de tornar a concretização visível aos colaboradores da empresa, nessa análise foram utilizados formulários de maneira descritiva e qualitativa, pois essas formas de pesquisa permitem maior interação com o cotidiano da linha de produção organizacional. Por meio desta pesquisa, foi possível evidenciar que a solução desse problema garantiu uma melhora significativa nos *sidecars* fabricados pela Empresa Beta. Além disso, pode-se perceber que esse instrumento se mostra um grande aliado para garantir

¹ Mestrando em Administração, pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN). Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: juan.b7@hotmail.com.

a melhoria contínua no empreendimento, visto que possibilita uma redução considerável nos custos, além de não haver restrições quanto às áreas ou setores em que a metodologia pode ser aplicada.

Palavras-Chave: Gestão da Qualidade. Gerenciamento de Falhas, *Quick Response to Quality Control* (QRQC). Indústria. *Sidecar*.

Abstract: The increase in global competitiveness experienced by many industrial sectors has stimulated the construction of a new industrial context, in which, for companies to remain alive in the market, they seek better practices that allow better service to customer needs. In this way, the present study, carried out in a company in the automotive sector, aims to analyze the manufacturing process of the electrical components present in the sidecars that are sold by the Empresa Beta. The products marketed by the organization had intermittent malfunctions, caused by the lack of control of the manufactured parts, which made it impossible for the sidecars' headlights to turn on. Therefore, in order to make the implementation visible to the company's employees, in this analysis forms were used in a descriptive and qualitative way, as these research forms allow greater interaction with the daily life of the organizational production line. Through this research, it was possible to show that the solution of this problem guaranteed a significant improvement in the sidecars manufactured by the Empresa Beta, in addition, it can be seen that this instrument is a great ally to guarantee the continuous improvement in the enterprise, since it allows a considerable reduction in costs, in addition to there being no restrictions on the areas or sectors in which the methodology can be applied.

Keywords: Quality Management. Fault Management. Quick Response to Quality Control (QRQC). Industry. *Sidecar*.

INTRODUÇÃO

O rápido aumento da competitividade global vivenciado por muitos setores da indústria tem construído um novo contexto industrial no qual, para as empresas se manterem vivas no mercado, torna-se necessária a busca por melhores práticas que permitam um melhor atendimento às necessidades dos clientes. Tidd *et al.* (2008) afirmam que as mudanças que ocorrem no processo produtivo das organizações têm se mostrando impulsionadoras para a consolidação de práticas de melhoria em seus processos produtivos e para elevar o grau de competitividade entre as organizações.

De acordo com Gonçalves (2000, p. 13), “o futuro vai pertencer às empresas que conseguirem explorar o potencial da centralização das prioridades, as ações e os recursos nos seus processos”. Logo, para garantir melhores posições no mercado, basta que esses empreendimentos adquiram um posicionamento que lhe promovam um processo de melhoria contínua, não somente para sobreviver, mas para obterem destaque nesse novo ambiente de extrema competitividade.

Dessa forma, o presente estudo foi realizado no processo produtivo de fabricação dos

componentes elétricos do *sidecar* (equipamento localizado lateralmente a motocicleta) em uma empresa do setor automotivo nomeada na presente pesquisa como Empresa Beta está localizada na região mineira do Alto Paranaíba. em específico. Essa etapa do produto foi definida como foco da pesquisa, uma vez que parte dos produtos finalizados e instalados nos produtos apresentavam uma falha de funcionamento intermitente, causada pela falha de controle das peças fabricadas, o que impossibilitava o acendimento dos faróis dos *sidecars*. A falha da peça era facilmente visualizada, entretanto, não era possível determinar a causa-raiz desse problema.

Para Carvalho e Paladini (2012), o QRQC fornece uma estrutura que permite a solução dos problemas, de forma a determinar uma espécie de passos, que serão essenciais para guiar os envolvidos na busca pela melhoria contínua no processo produtivo. Souza *et al.* (2016) salienta que a missão do QRQC é solucionar as reclamações dos clientes no setor de qualidade, ao mesmo passo em que pode auxiliar na resolução de outros gargalos em setores da organização, tais como: problemas com segurança/ergonomia, administrativos, logísticos, operacionais, de fluxo de informações ou qualquer outro fator correlacionado à qualidade na linha de produção.

A pesquisa se trata de um estudo de caso que permite compreender as particularidades da organização analisada, de modo a permitir o desenvolvimento de procedimentos que sejam capazes de mitigar os problemas enfrentados no setor operacional da Empresa Beta. O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, que oferece subsídios para a realização de novas investigações sobre a mesma temática (GIL, 2008; YIN, 2001).

Dessa forma, a fim de evidenciar o tema analisado com maior eficiência, elaborou-se um trabalho mediante o estudo sistemático dos conteúdos disponíveis em métodos, técnicas e procedimentos de caráter técnico-científico. Por isso, esta pesquisa foi caracterizada como exploratória e de caráter qualitativo, pois, para Gil (2008), esse tipo de pesquisa visa proporcionar aos autores maior familiaridade com o problema e, com isso, torna-se possível evidenciar a problemática de forma clara e objetiva.

Além disso, o autor Godoy (1995) salienta que esse tipo de pesquisa permite que pesquisadores vão em busca da investigação de determinado fenômeno tendo como base o ponto de vista das pessoas envolvidas, ao levar em consideração fatores essenciais para atingir o problema em sua essência.

GESTÃO DA QUALIDADE

A Gestão da Qualidade pode ser definida como um conjunto de atividades operacionais ou de gerenciamento que uma organização desenvolve para assegurar que seus

produtos estão sendo criados em conformidade com os padrões de qualidade previamente estipulados pelos gestores organizacionais (MONTGOMERY, 1996). De acordo com Paladini (2004), a Gestão da Qualidade tem o objetivo de propor técnicas que melhorem o resultado das organizações e auxiliem, dessa forma, na redução de defeitos existentes na linha de produção.

Hraqdesky (1997) salienta que a finalidade da Gestão da Qualidade pode ser visualizada como tornar os processos produtivos mais eficientes e voltados à melhoria contínua do produto. A melhoria contínua pode ser visualizada como uma filosofia que tem como princípio a produção com qualidade, reduzindo o tempo e padronizando os processos necessários para se agregar valor a um produto (MOURA, 1994).

A Gestão da Qualidade tem a finalidade de passar indicadores de confiabilidade e satisfação para as organizações e para os consumidores (MOREIRA *et al.*, 2015). A figura abaixo demonstra as ações correlacionadas com a Gestão da Qualidade no cenário atual:

Figura 1 – Atividades relacionadas com a Gestão da Qualidade



Fonte: Adaptado de Mahdiraji, Arabzadeh e Ghaffari (2012)

A Gestão da Qualidade está focada no princípio da melhoria contínua, e, para se alcançar tal realização, é necessário que haja a integração de ações intermediárias na relação existente entre o capital intelectual (Recursos Humanos), o Fornecedor, o Trabalho em Equipe com o Planejamento Estratégico e Liderança, pois, com base nesse estilo de gestão, é possível obter uma melhoria na gestão que será compreendida pelos clientes dos produtos desenvolvidos pelo empreendimento (MOREIRA *et al.*, 2015).

A metodologia demonstrada a seguir se mostra bastante eficiente para a percepção da qualidade no processo produtivo operacional, pois está diretamente relacionada com a solução de “gargalos” no sistema operacional das empresas.

QUICK RESPONSE TO QUALITY CONTROL (QRQC)

O *Quick Response to Quality Control* (QRQC) é uma metodologia utilizada para resolver o problema de forma definitiva, além disso, esse instrumento tem o objetivo de proporcionar ações de melhoria e retificação dos procedimentos no instante de reconhecimento dos desvios, abordando os seguintes aspectos: pontos de melhoria, dificuldade encontrada, raiz do problema, ação a ser realizada para reparos, incumbido pela ação de melhoria e período para finalização (GONZALEZ; MARTINS, 2008).

Os autores Aoudia, Testa e Aschenbroich (2012, p. 13) salientam ainda que, a metodologia QRQC. é:

melhor entendimento do que aconteceu e como aconteceu baseado em fatos e informações; ensinar times nos postos de trabalho, desafiando seus conhecimentos e solicitando evidências; a possibilidade de guiar e liderar para um mais eficiente e melhorado pensamento lógico e o embasamento para se tomar decisões corretas.

Para uma aplicação eficiente dessa metodologia, torna-se fundamental a participação e comprometimento de todos colaboradores e gestores da organização, pois através de um objetivo comum é possível aperfeiçoar o processo produtivo de forma constante. Dessa maneira, para possibilitar um maior nível de efetividade, a metodologia pode ser separada em 8 etapas, também conhecidas como 8Ds ou 8 disciplinas (SOUZA *et al.*, 2016). Cada disciplina corresponde a uma fase da investigação e resolução do problema que deve ser desenvolvida de acordo com a sequência fornecida no quadro 1.

Quadro 1 - As 8 etapas do QRQC

ETAPAS DO QRQC	APLICAÇÕES/OBJETIVO	FERRAMENTA UTILIZADA
D1 Definição do Problema	Averiguação da causa do problema; Levantamento de possíveis causas.	5W2H
D2 Risco em outros produtos	Garantir que o problema não vai se estender; Evitar esforços desnecessários.	5W2H
D3 Contenção	Iniciativas imediatas para resolução do problema; Garantir que não conformidades cheguem até o cliente	5W2H
D4 Causa da não detecção	Desmembrar o problema para identificar suas subcausas.	Diagrama de Ishikawa
	Por que motivo o problema não foi identificado anteriormente?	5 Porquês
D5 Causa da ocorrência	Desmembrar o problema para identificar suas subcausas.	Diagrama de Ishikawa
	Porque o problema ocorreu?	5 Porquês
D6 Ações Corretivas	Desenvolvimento e monitoramento de ações sugeridas.	Formulários QRQC
D7 Acompanhamento	Acompanhamento das ações realizadas.	Gráfico de Verificação

D8 Lições aprendidas	Apresentação e registros dos resultados obtidos	<i>Lesson Learned Cards</i>
-------------------------	---	-----------------------------

Fonte: Adaptado de Souza *et al.* (2016)

O comprometimento para com o envolvimento e divulgação dos resultados obtidos no processo de implantação devem estar alinhados ao debate por métodos e práticas que ofereçam mecanismos habilitadores para a melhoria contínua, inibindo a existência de problemas que possam ocorrer no processo operacional da organização (GONZALEZ; MARTINS, 2008).

O início da implantação da metodologia se dá por meio da definição do problema e de que forma esse problema pode influenciar na fabricação e na forma com que é possível conter esse problema para que ele não afete o desenvolvimento de outros produtos. Percarpio e Watts (2013) afirmam que a formulação de parâmetros para o planejamento e a execução das atividades é um fator essencial para garantir a otimização do processo, pois a partir dessa análise é possível averiguar e delimitar as causas do problema e como esse problema se reflete em toda a cadeia produtiva, bem com as formas de contenção para que esse gargalo possa ser contido sem maiores riscos aos demais produtos.

Na sequência, após realizada a detecção do problema são realizadas formas de desmembrar a falha em problemas menores e mais fáceis de serem detectados e são observados os motivos que levaram a ocultação e a não percepção anterior dessas falhas. Carpinetti (2012) relata que o desmembramento e a detecção do problema são essenciais para identificar como o problema está ocorrendo e quais são as subcausas que estão estimulando o seu surgimento, pois a partir disso, é possível estabelecer parâmetros para garantir que todos os fatores internos e externos estão sendo observados para elevar a eficácia da melhoria no processo produtivo.

Em seguida, a partir de Formulários de verificação e de monitoramento é possível realizar a implantação da melhoria. Nessa etapa são realizadas verificações técnicas e cíclicas para garantir que o problema seja solucionado. Além disso, são realizados testes quanto a possível reincidência dessa falha em ocasiões futuras e como essas falhas podem ser eliminadas a fim de garantir a qualidade no processo produtivo. Cano (2006) afirma que nessa etapa é necessário a realização de um planejamento que cubra as possibilidades evidenciadas nas etapas anteriores e, de modo que sejam desenvolvidas ações eficientes para solucionar o problema.

Para finalizar, Paranhos Filho (2007) afirma que as lições aprendidas ou *Lesson Learned Cards* são responsáveis por registrar todas as etapas desenvolvidas durante o processo de implantação da melhoria, de modo a demonstrar a todos os interessados quais as medidas foram tomadas para a resolução do problema evidenciado, transformando as medidas corretivas e estimuladoras para a tomada de decisão em eventos futuros.

Vale ressaltar que nas etapas D1 a D3, é utilizada a ferramenta 5W2H para investigação das causas, já que ela foca os seus esforços em encontrar e restringir o problema antes que ele possa atingir outros cenários. No D4 a análise é feita por meio do Diagrama de Ishikawa para que na sequência possa ser utilizada as técnicas dos 5 Por Quês, de forma a demonstrar os motivos que fizeram com que esse gargalo não fosse identificado. Os 5 Por Quês também são utilizados para garantir com maior grau de profundidade as causas-raízes que impulsionaram a ‘instauração’ do problema na linha de produção.

E para finalizar nas atividades D6 a D8 são utilizadas, respectivamente, os Formulários QRQC, os Gráficos de verificação e *Lesson Learned Cards*. Todas essas ferramentas possibilitam o desenvolvimento de um monitoramento das atividades que são realizadas para garantir a melhoria do processo, bem como os gráficos que possibilitam a verificação gradativa das melhorias que estão ocorrendo no processo, para que finalmente seja possível concluir e registrar todos os passos que garantam a implantação da melhoria operacional.

Rocha *et al.* (2012) salientam que a metodologia só pode ser executada em sua maior complexidade se estiver sendo apoiada pelas ferramentas da qualidade descritas posteriormente.

FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas que possibilitam a execução da metodologia QRQC com maior eficiência são: 5W2H, 5 Porquês, e Diagrama de Ishikawa.

A ferramenta 5W2H provém das sete perguntas em inglês: *What?* (O que?), *Who?* (quem?), *Where?* (onde?), *When?* (quando?), *Why?* (por que?), *How?* (como?) e por fim, foi acrescentado mais um questionamento iniciado com um H se referenciando a *How Much?* (quanto custa?). Este último questionamento foi desenvolvido no intuito de embasar financeiramente as consequências da decisão que será avaliada. Para Fernandes (2012), essa ferramenta pode ser usada para servir de norte para o desenvolvimento de modelo de estratégia eficiente, já que permite a identificação das não conformidades, das ações e do acompanhamento de suas possíveis causas.

Os “5 Porquês” visam à aplicação de perguntas sobre o fato ocorrido, a fim de identificar entre os desvios, aquele que se tornou o mais impactante, a “causa-raiz” do desvio. De acordo com Ohno (1997) a partir dessa verificação, torna-se possível chegar na verdadeira origem do problema, que está, por muitas vezes, escondida atrás dos sinais em maior evidência e grau de relevância.

Já o Diagrama de Pareto estabelece que os problemas relacionados à falta de qualidade devem ser classificados adequando à correlação existente entre a ocorrência do problema e sua gravidade, através de relação 80-20. Para Juran (1991) no princípio de Pareto,

para muitos dos fenômenos incididos em nível organizacional, 80% dos fenômenos gerados, representam 20% das causas geradas.

Além das ferramentas da qualidade utilizadas para melhorar a eficiência da metodologia QRQC, é necessário que as premissas da filosofia “*San Gen Shugi*” estejam presentes na atitude de todos os *shareholders* da análise do problema (AOUDIA; TESTA; ASCHENBROICH, 2012).

FILOSOFIA SAN GEN SHUGI

Essa filosofia japonesa prega a relevância dos três princípios básicos para a análise de um problema que são: *Genba*: Lugar real; *Genbutsu*: Peças reais; *Genjitsu*: Dados e fatos reais. O princípio *Genba* evidencia a ideia de que, para se verificar um problema, é necessário analisar o lugar real de onde ele ocorreu. Isso se deve ao fato de que analisando o lugar real, tem-se uma melhor percepção de quais fatores podem ter ocorrido e condições que podem ter gerado o problema.

O princípio *Genbutsu* é utilizado para possibilitar um melhor entendimento sobre a natureza do problema com as peças de determinado produto. Realizando uma análise com as peças reais em mãos, torna-se possível identificar com clareza o que é o problema e qual o seu impacto no desenvolvimento do produto final (ROCHA, 2012).

O princípio *Genjitsu*, por sua vez, dissemina a ideia de que, para se alcançar a solução de um problema, é necessário utilizar dados e fatos reais para se fazer a análise. Nesse sentido, os benefícios que a filosofia *San Gen Shugi* traz são o de possibilitar melhor entendimento do que aconteceu e como aconteceu baseado em fatos e informações; ensinar times nos postos de trabalho, desafiando seus conhecimentos e solicitando evidências; a possibilidade de guiar e liderar para um mais eficiente e melhorado pensamento lógico e o embasamento para se tomar decisões corretas (AOUDIA; TESTA; ASCHENBROICH, 2012).

Em linhas gerais, a filosofia *San Gen Shugi* parte do pressuposto de que para um colaborador desenvolver bem as suas atividades, ele deve possuir um conjunto de habilidades que possibilitam visualizar todos os fatores que influenciam na má qualidade do produto final (AOUDIA; TESTA; ASCHENBROICH, 2012).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para iniciar o processo de implantação da metodologia QRQC, foi realizado um estudo teórico quanto à utilização desse instrumento como impulsionador para o processo de melhoria contínua dos *sidecars* fabricados pela Empresa Beta. Em seguida, para dar maior eficiência à pesquisa, desenvolveram-se dois formulários, compostos por questões abertas e

fechadas, aplicados a todos os doze (12) colaboradores da organização.

As questões contidas nos formulários tratavam de evidenciar informações sobre a organização estratégica do empreendimento, a produção dos equipamentos, a missão, a visão e os objetivos da empresa. Além disso, os formulários serviram para identificar os possíveis fatores que influenciam no “gargalo” do processo produtivo, bem como avaliar a opinião dos envolvidos no processo de melhoria e também monitorar os resultados obtidos em todo o processo de fabricação dos *sidecars* fabricados pela empresa em análise.

Por se tratar de um estudo de caso, outra abordagem adotada para obtenção de informações foi realização de entrevistas semiestruturadas, que ocorreram de dezembro de 2021 a fevereiro de 2022. Por meio das informações fornecidas pelos colaboradores foi possível fazer uma análise de conteúdo, em que foi possível categorizar os gargalos com maior grau de incidência.

Para Bardin (2011) a análise de conteúdo tem a finalidade de compreender os termos e palavras que estão nas “entrelinhas”, de maneira a compreender diferentes contextos e realidades por meio das mensagens e afirmações expressas pelos entrevistados.

Por fim, utilizou-se uma base de dados secundários consultada a partir de uma divisão de duas vertentes: a primeira vertente se concentrava na obtenção de uma pesquisa documental realizada tendo como base os registros administrativos e operacionais da empresa analisada, de modo que essas informações possibilitassem a visualização do real cenário no qual a empresa está inserida. E a segunda vertente foi obtida a partir da consulta a *sites*, artigos de caráter técnico-científicos disponíveis em anais de eventos e periódicos, bem como livros, monografias, teses e dissertações.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base nas informações coletadas, foi desenvolvida uma proposta para a implantação da metodologia *Quick Response to Quality Control* (QRQC) no processo de fabricação dos componentes elétricos dos *sidecars* fabricados pela Empresa Beta. A primeira atividade evidenciada nessa proposta foi a realização de uma reunião para que gestores e colaboradores pudessem esclarecer as informações sobre o funcionamento dos *sidecars* e como é realizado o processo de fabricação dos equipamentos desenvolvidos pela organização. Para Carvalho e Paladini (2012), a execução de uma melhoria que envolva o processo operacional da organização só se torna bem sucedida quando todos os colaboradores entendem os motivos de se realizar uma melhoria no processo produtivo e como ela será benéfica para o empreendimento.

Dessa forma, com base nos esclarecimentos adquiridos, foi possível definir os objetivos estratégicos para a elaboração de uma análise eficiente que beneficiasse tanto

colaboradores quanto os consumidores que adquirem os produtos do empreendimento em análise. De acordo com Paladini (2004), a implantação de uma metodologia que envolva um gerenciamento de qualidade só se torna bem sucedida para o empreendimento quando são levados em consideração os fatores que agreguem valor tanto para gestores e colaboradores quanto para os clientes.

O início da análise se dá com base na definição de uma equipe que irá realizar todas as atividades referentes ao processo de melhoria do processo produtivo. Além disso, é feita a escolha do líder que será responsável por organizar as informações e repassá-las a todos os membros da equipe. Campos (2004) relata que essa etapa do processo é primordial, já que a definição de uma equipe bem estruturada é um fator chave para a identificação e melhoria do problema existente no processo produtivo dos empreendimentos. Posteriormente ocorre com a verificação de todo o fluxograma do processo produtivo. Nessa etapa, são observadas todas as atividades que dão origem ao produto final.

Em seguida, são desenvolvidos indicadores com a finalidade de identificar quais as atividades estão sendo realizadas de acordo com as especificações do projeto/cliente e quais são as etapas que não estão em conformidade com o projeto. Dessa forma, através dessa etapa é possível fazer um *check list* de quais atividades necessitam de uma melhoria para garantir maior qualidade ao produto final.

Para eliminar os problemas citados na etapa anterior, é definido um plano de ações corretivas que tem a finalidade de eliminar, de forma definitiva, a irregularidade existente na linha de produção. Dessa forma, após a execução de todas as atividades elaboradas no plano de ações corretivas, são realizados monitoramentos para garantir a efetividade dessa melhoria, em seguida, são realizadas regras e/ou manuais que auxiliam para que esse problema não ocorra novamente.

Dessa forma, a primeira etapa de execução da pesquisa foi definição das possíveis causas. Essa atividade possibilita uma garantia maior de que o problema não se estenda para outras etapas do processo produtivo, esta primeira fase foi realizada com base na ferramenta 5W2H (Quadro 2). Através dessa atividade inicial são levantadas e registradas as informações básicas para analisar problema em questão.

Quadro 2 – Definição do problema através da ferramenta 5W2H no processo de fabricação dos *sidecars*

Definição do Problema			
5W2H	WHAT?	Qual o problema?	Mal funcionamento dos componentes elétricos do <i>sidecar</i>
	WHY?	Porque é um problema?	Causa de mal funcionamento do <i>sidecar</i>
	WHO?	Quem detectou?	Colaborador da linha montagem
	WHERE?	Onde foi detectado?	No processo de montagem dos componentes elétricos
	WHEN?	Quando foi detectado?	No primeiro semestre de 2017

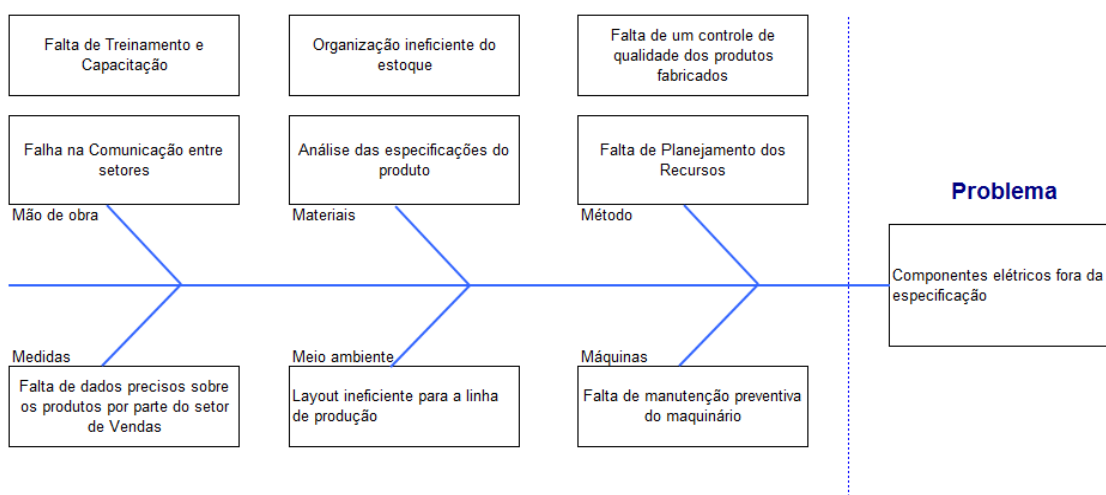
	HOW?	Como foi detectado?	Ao realizar o teste funcional
	HOW MUCH?	Quanto é o prejuízo financeiro causado pelo problema?	Fabricação de peças de reposição e retrabalho: aproximadamente R\$500,00 por <i>sidecar</i>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com base nessa atividade e nas respostas obtidas pelos questionários, foi possível evidenciar que a falha na parte elétrica é um fator que causa um grande desgaste e perda da produtividade, já que, por ser a última etapa do processo produtivo, em caso de alguma falha pode causar o atraso e desgaste em outras peças do *sidecar*, além disso, por ser um processo que não pode ser reutilizado, é necessário fazer o descarte em caso de eventuais problemas, acarretando uma perda maior de lucratividade.

Por esse motivo, com a finalidade de diagnosticar os fatores que levaram à não detecção do problema durante o processo produtivo, foi utilizada a ferramenta da qualidade Diagrama de Ishikawa (Figura 2).

Figura 2 – Diagrama de Ishikawa obtido no processo de mal funcionamento dos componentes elétricos do *sidecar*



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Dando complementação à análise realizada com a utilização do Diagrama Ishikawa, foi aplicada a ferramenta dos “5 Porquês” para realizar um comparativo todas as causas potenciais encontradas na atividade anterior. Através dessa ferramenta, foi possível identificar as causas que poderiam ter correlação direta com o problema. Realizou-se, então, uma análise detalhada dessas causas, até que se pudesse chegar à “causa-raiz” (Quadro 3).

Quadro 3 – Aplicação da ferramenta 5 porquês nas causas potenciais

Causa Potencial	Componentes elétricos fora de especificação
1º Porque	Falha de Comunicação
2º Porque	Componentes fabricados para <i>sidecars</i> diferentes
3º Porque	Material não descartado corretamente

4º Porque	Queima dos componentes elétricos do <i>sidecar</i>
5º Porque	Componentes não foram descartados no <i>set-up</i> da máquina

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com a verificação das causas em potencial, foi possível evidenciar que a falha no descarte dos componentes elétricos que estão fora das especificações de qualidade está diretamente ligada à má qualidade dos produtos, já que, quando não é feito o descarte de forma correta, é possível que um colaborador faça a montagem do processo com peças defeituosas, prejudicando a estrutura dos *sidecars* fabricados pela Empresa Beta.

Por esse motivo, torna-se necessária a realização de um plano de ação corretiva para evidenciar e solucionar as causas raízes responsáveis pela não detecção do problema. Esse plano de ação se mostrou útil, pois tinha a finalidade de levar à extinção dos problemas ocorridos no processo produtivo. O quadro 4 demonstra, de maneira simplificada, o plano de ação para a contenção da falha observada na linha de produção.

Quadro 4 – Implantação de ações corretivas

Causa Raiz	Plano de Ação Corretiva	Quem?	Data de início da Implantação
Peças de má qualidade ou fora das especificações não foram descartadas de maneira correta	Criar processo que auxilie no descarte correto dos produtos, além de elaborar Instruções de Trabalho (IR) que auxiliem neste procedimento	Colaboradores e Gestores	No mês de março de 2022

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

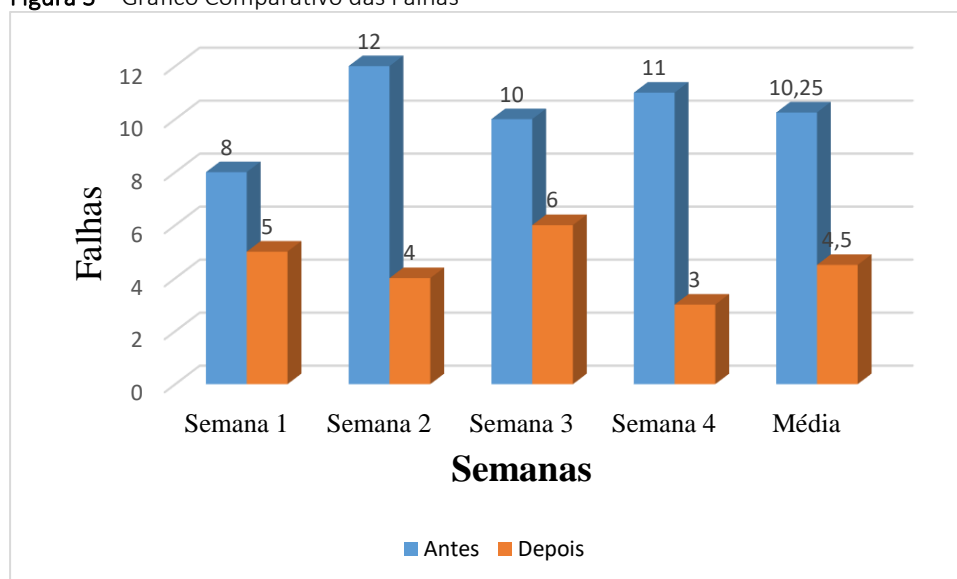
Para garantir que essa falha não ocorresse na linha de produção, foi elaborado um cronograma de produção que informasse o número de cada componente fabricado, bem como o local armazenado, assim se torna possível que os colaboradores visualizem através desse cronograma quais os componentes fabricados estão de acordo com as especificações e quais que devem ser descartados. Além disso, foi criado um equipamento que permitisse realizar o teste dos componentes antes inseri-los nos *sidecars*, elevando, dessa forma, o índice de qualidade nos produtos vendidos pelo empreendimento.

Essas melhorias possibilitaram um aumento na qualidade dos produtos, já que se torna possível que os colaboradores observem e efetuem os testes de quais peças apresentam as especificações exigidas pelos clientes.

Após ter se concluído todos os procedimentos referentes ao processo de implantação da metodologia QRQC, passando-se algumas semanas do processo em andamento, foi realizada uma comparação entre o antes e o depois da implantação dessa metodologia, em que pode-se evidenciar a incidência de uma redução satisfatória das falhas no processos de fabricação dos *sidecars*, as informações obtidas foram evidenciadas no gráfico, representadas como figura 3. A média de 10 falhas semanais (representado de azul) foi substituída por uma

média de aproximadamente 4 falhas (representado de laranja), ou seja, houve uma redução de 50% das falhas existentes no setor, acarretando um aumento na produtividade e uma melhoria significativa nos *sidecars* entregues aos clientes.

Figura 3 – Gráfico Comparativo das Falhas



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Desse modo, foi possível perceber que, após a implantação da melhoria, os colaboradores teriam um respaldo maior sobre quais atitudes tomar caso ocorresse algum problema. Esse fator pode proporcionar um aumento na motivação dos funcionários, já que com a experiência adquirida, seria possível que eles fizessem as escolhas que auxiliassem no aumento da qualidade dos *sidecars* oferecidos pela organização.

Posteriormente, foram aplicados aos colaboradores os formulários de lições aprendidas (*Lesson Learned Cards*) para registrar, através de meios qualitativos e quantitativos, tudo o que se aprendeu com a implantação dessa metodologia, além de analisar a percepção dos envolvidos sobre as medidas que devem ser tomadas para se resolverem as falhas, transformando as medidas corretivas em procedimentos padrões que podem ser seguidos para corrigir os problemas em *sidecars* similares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a busca constante dos empreendimentos por soluções eficientes e definitivas para as dificuldades encontradas no cotidiano do ambiente industrial, a metodologia *Quick Response to Quality Control* (QRQC) tem se tornado um instrumento de grande utilidade para o mercado, uma vez que permite a solução e a extinção de “gargalos” ao mesmo passo que evita a expansão de problemas que se originam da sua não prevenção (ROCHA *et al.*, 2012). Com a finalidade de demonstrar a eficiência dessa metodologia, realizou-se um estudo de caso,

em que foi explanado as oito etapas do QRQC no problema de “Componentes elétricos fora de especificação”. Durante sua aplicação, foi possível evidenciar as informações essenciais para a verificação dos fatores que levam à incidência desse “gargalo”, tornando possível a sua resolução definitiva.

Dessa forma, foi possível evidenciar que a solução desse problema garantiu uma melhora significativa nos *sidecars* fabricados pela Empresa Beta. Além disso, pode-se perceber que esse instrumento será um grande aliado para garantir a melhoria contínua no empreendimento, visto que possibilita uma redução considerável nos custos, além de não haver restrições quanto às áreas ou setores em que a metodologia pode ser aplicada.

Um fator limitante para o desenvolvimento dessa pesquisa é a falta de material bibliográfico que sirva de norte para pesquisadores em potencial, por esse motivo, sugere-se o desenvolvimento de novas pesquisas com temáticas similares a essa como forma de enriquecer um campo do conhecimento que possui potencial para o desenvolvimento de melhorias consideráveis nos procedimentos operacionais e administrativos das organizações.

REFERÊNCIAS

AOUDIA, Hakim; TESTA, Quintin; ASCHENBROICH, Jacques. **Perfect QRQC: The basics**. Maxima, 2012.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina de trabalho do dia-a-dia**. 8 ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

CANO, I. S. **Gerenciamento estratégico e políticas de execução melhoria dos processos**. São Paulo, 2006.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade – Teoria e Casos**. 2ed. São Paulo: Campus, 2012.

FERNANDES, Emanuele da Silva Goulart, *et al.* MASP no Controle de Desperdício: Um Estudo De Caso em uma Gráfica. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Bento Gonçalves, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v.35, n.3, p. 20-29, mai./jun. 1995.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE – Revista de Administração de empresas**. São Paulo, v.40, n.1, p. 6-19, jan./mar, 2000.

- GONZALEZ, Rodrigo Valio Dominguez; MARTINS, Manoel Fernando. Um quadro comparativo entre os Programas de Melhoria Contínua no setor automobilístico e de bens de capital: Múltiplos casos. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro/RJ, 2008.
- GRIMALDI, R.; MANCUSO, J.H. **Qualidade Total**. Folha de SP e Sebrae, 6º e 7º fascículos, 1994.
- HRAQDESKY, J. **Aperfeiçoamento da qualidade e produtividade**. São Paulo: Makron Books, 1997.
- JURAN, Joseph M. **Controle da Qualidade: Handbook**. São Paulo: Makron, 1991.
- MAHDIRAJI, H. A.; ARABZADEH M.; GHAFARI, R. **Supply chain quality management**. *Growing Science* Ltda., p. 2463-2472, 2012.
- MOREIRA, J. P. S *et al.* Implantação das Metodologias MASP e 5S no almoxarifado de uma indústria de sidecar. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza/CE. 2015.
- MOURA, E. **As Sete Ferramentas Gerenciais da Qualidade: Implementando a melhoria contínua com maior eficácia**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e pratica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- PARANHOS FILHO, Moacyr. **Gestão da Produção Industrial**. Curitiba: IBPEX, 2007.
- PERCARPIO, K. B.; WATTS, V. A. Cross-Section Study on the Relationship Between Utilization of Root Cause Analysis and Patient Safety at 139 Department of Veterans Affairs Medical Centers. *Joint Comission Journal on Quality and Safety*. v. 1, n. 39, p-32-37, mar. 2013
- ROCHA, L. L. *et al.* Gestão da Qualidade através da metodologia QRQC Estudo de caso em uma empresa do setor automotivo. **Revista Qualidade Emergente**, v. 3, n. 1, p. 42-55, 2012.
- SOUZA, L. A. L. *et al.* Aplicação da metodologia QRQC: estudo de caso no setor automotivo. In: **XXIII Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP**. Bauru, SP, 2016.
- TIDD, Joe *et al.* **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso, planejamento e métodos**. 2.ed. São Paulo: Bookman, 2001.
- ZAMBERLAN, Carlos Otávio, *et al.* Gerenciamento de processos: o caso da LJ central de cosmético Ltda. In: **XIII Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP**. Bauru, SP, 2006.